

L&L-10259

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICERECEIVED
CENTRAL FAX CENTER
NOV 13 2007

Applic. No. : 10/715,070 Confirmation No. 3305
Applicant : Dietmar Wenzel, et al
Filed : November 17, 2003
Title : DEVICE AND METHOD FOR REGULATING THE OUTPUT
POWER OF MOBILE RADIO STATIONS
Group Art Unit : 2611
Examiner : Curtis B. Odom
Docket No. : L&L-10259
Customer No. : 24131

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

We, Dietmar Wenzel and Robert Würth, joint inventors of the invention described and claimed in the instant application hereby declare that:

The invention of the above-identified application was "conceived" and "reduced to practice" in Germany, a WTO member country, prior to May 14, 2001.

We wrote and then submitted an Invention Disclosure (Erfindungsmeldung) to our supervisor, Dr. Bertram Gunzelmann, at the Siemens department WS BB CE CR AL on February 27, 2001. The Invention Disclosure described the invention as it was later disclosed in a patent application filed at the German Patent Office on May 17, 2001.

Enclosed, as corroborating evidence, are the pertinent pages of the invention disclosure (*Erfindungsmeldung*) of February 27, 2001 to which both of the inventors subscribed their names.

The undersigned declare that all statements made herein of their own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. § 1001 and such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

11-13-'07 16:05 FROM-LGS PatentUSA
10-11-'07 20:19 FROM-LGS PatentUSA

9549251101
9549251101

T-740 P021/043 F-496
T-633 P004/004 F-792

L&L-10259
10/715,070

Dietmar Wenzel
Dietmar Wenzel

10/18/2007
Date

Robert Würth
Robert Würth

10/19/2007
Date

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|---|
| Vertraulich Bitte verschlossen weitersenden! | ERFINDUNGSMELDUNG an Siemens AG bzw. Beteiligungsgesellschaft Bereits vorab an ZT PA übermittelt per FAX <input type="checkbox"/> Wenn ja - bitte u n b e d i n g t ankreuzen! | | Aktenzeichen der PA 2001 E 05936 DE |
| Ich/Wir (Vor- und Nachname der/des Erfinder[s] - weitere Angaben und Unterschrift(en) letzte Seite) Robert Würth; Dr. Dietmar Wenzel | Anzahl der Erfinder: 2 | Datum der Ausfertigung: 27.02.2001 | |
| melde(n) hiermit die auf den folgenden Seiten vollständig beschriebene Erfindung mit der Bezeichnung: [Verfahren zur Erhöhung der Leistungsdynamik von gepulsten Mobilfunk-Sendesignalen] | | | |
| I. An Vorgesetzten der/des Erfinder[s] Herrn/Frau <u>Dr. Bertram Gunzelmann</u> <u>WS BB CE CR AL</u> (Dienststelle) mit der Bitte, die nachstehenden Fragen zu beantworten: a) Wann ging die Erfindungsmeldung bei Ihnen ein? <u> </u> → b) Geht die Erfindung auf öffentlich geförderte Arbeiten zurück? <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, Vorhaben: <u> </u> c) Gibt es ein zugehöriges internes FuE-Projekt? <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja, Projekt: <u>S-GOLD V1</u> | | | Eingang am: 28.02.2001 Ab Eingang läuft gesetzliche Frist! |
| Nur bei ZT-Erfindungen auszufüllen: Projekt-Nr. <u> </u> Titel: <u> </u> Kerntechnologie: <u> </u> <input type="checkbox"/> Entwicklungsprojekt <input type="checkbox"/> Forschungsprojekt Im Interesse von Bereich: <u> </u> Ansprechpartner: <u> </u> | | | |
| d) Anmeldung wird empfohlen <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <u>Dringlichkeitsvermerk</u> Kosten trägt (Organisationseinheit): <u>WS BB CE CR</u> <input type="checkbox"/> Die Erfindung betrifft nicht unser Interessengebiet. Es sind noch folgende Dienststellen zu befragen: <u> </u> <u>6.3.01</u> <u>[Signature]</u> (Datum) (Unterschrift des Vorgesetzten) | | | IP Management 07. MRZ 2001 T. Pfaffelhuber |
| II. Bitte wegen gesetzlicher Frist sofort weiterleiten an Siemens AG ZT PA (Patentabteilung) Standort: <u> </u> (z.B.: Mch/M, Er/S, Bin/N, Khe/R, Pdb) zur weiteren Veranlassung. | | | Eingang am: CT IPS AM Mch P/Ri Eing. 29. März 2001 GR Frist |

Blatt 2/4

Aktenzeichen der PA

1. Welches technische Problem soll durch Ihre Erfindung gelöst werden?
2. Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?
3. In welcher Weise löst Ihre Erfindung das angegebene technische Problem (geben Sie Vorteile an)?
4. Worin liegt der erfinderische Schritt?
5. Ausführungsbeispiel(e) der Erfindung.

6. Zur weiteren Erläuterung sind als Anlagen beigefügt:

6

Blatt der Darstellung eines oder mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung;
(falls möglich, Zeichnungen im PowerPoint- oder Design-Format anfertigen)

Blatt zusätzliche Beschreibungen (z.B. Laborberichte, Versuchsprotokolle);

Blatt Literatur, die den Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, beschreibt; *)

sonstige Unterlagen (z.B. Disketten, insbesondere mit Zeichnungen der Ausführungsbeispiele);

*) Bitte Fotokopien oder Sonderdrucke aller zitierten Veröffentlichungen (Aufsätze vollständig; bei Büchern die relevanten Kapitel) mit vollständigen bibliographischen Daten beifügen.

Blatt 3/4

Aktenzeichen der PA

7. Welche Dienststellen sind an der Erfindung interessiert? WS BB CE CR, ...
8. Wurde die Erfindung bereits erprobt (Durchführung von Versuchen, Anfertigung von Mustern)?
☐ nein ☒ ja, Ergebnis: Geprüft durch Simulation aller Systemkomponenten
9. Für welche Erzeugnisse ist die Erfindung anwendbar? sämtliche S-GOLD V1 und Nachfolger
10. Ist die Anwendung der Erfindung vorgesehen?
☐ nein ☒ ja, bei: S-GOLD V1
11. Ist ein auf der Erfindung beruhendes Erzeugnis geliefert oder ist eine Lieferung beabsichtigt?
☒ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am _____; Bezeichnung des Erzeugnisses: _____
12. Ist eine Veröffentlichung der Erfindung beabsichtigt oder bereits erfolgt?
☒ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am _____ in Buch, Zeitschrift: _____
13. Ist eine Mitteilung der Erfindung an Firmenfremde beabsichtigt oder bereits erfolgt?
☐ nein ☒ ja, (voraussichtlich) am 04/01 an neue Version der Spezifikation obiger Bausteine
14. Es wird gebeten, soweit möglich, die folgenden Kriterien abzuschätzen:
- a **Umgehungsschwierigkeit für Wettbewerber**
Gleichwertige Alternativen
☐ praktisch nicht realisierbar
☒ erfordern Aufwand
☐ problemlos realisierbar
- b **Benutzungsattraktivität für Wettbewerber**
Wettbewerberinteresse
☒ überragend
☐ durchschnittlich
☐ minimal
- c **Nachweis einer Wettbewerbernutzung**
Benutzungsnachweis
☐ problemlos möglich
☒ aufwendig
☐ praktisch unmöglich
- u **Benutzung im Hause**
☒ (voraussichtlich) ja
☐ offen
☐ unwahrscheinlich



| | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| AN / TO ZT PA | VON / FROM | Eingangsvermerke / Receipt notes |
| | Bearbeiter / Name | |
| | R. Würth, Dr. D. Wenzel | |
| | Standort / Location | |
| | Mch M 02.428 | |
| | Teil./Phone: 089/234-81 057 | |
| | Fax: 089/234-71 97 72 | |
| Ihre Zeichen und Ihre Nachricht vom Your ref. and your message of | Unsere Zeichen / Our reference | Ort und Datum / Location and Date |
| | | Mch M, 2001-02-27 |

Erfindungsmeldung

Verfahren zur Erhöhung der Leistungsdynamik von gepulsten Mobilfunk-Sendesignalen

1 Welches technische Problem soll durch die Erfindung gelöst werden?

Innerhalb von Sendeeinrichtungen in Mobilstationen sind analoge (und digitale) Steuersignale zur Regelung/Steuerung der Hochfrequenz-Sendeleistung erforderlich (Leistungsrampe).

Die Ausgangsleistung der Sendeeinrichtung wird dabei durch eine analoge Spannung am Leistungsverstärker (Endstufe) vorgegeben. Damit die Ausgangsleistung möglichst exakt dem Vorgabewert entspricht, wird die Ausgangsleistung gemessen und anhand einer Regelung korrigiert. Der geforderte Dynamikbereich der Ausgangsleistung beträgt beispielsweise bis zu 48 dB. Aufgrund des hohen geforderten Dynamikbereichs ergeben sich die folgenden Bedingungen:

- Bei der Endstufe gibt es ein Übersprechen des Eingangs auf den Ausgang. Dieses Übersprechen reduziert den Dynamikbereich und kann dazu führen, den geforderten Aussteuerungsbereich nicht einzuhalten. Das vorgestellte Verfahren soll sicher stellen, daß der Aussteuerungsbereich eingehalten wird.
- Wie oben beschrieben wird die Ausgangsleistung durch eine aktive Regelung nachgeführt. Diese Regelung muß zuverlässig im gesamten Dynamikbereich arbeiten. Das hier vorgestellte Verfahren soll diesen Dynamikbereich erweitern.
- Der Wert des Stellsignals des Leistungsverstärkers soll optimiert werden, so daß dieses Stellsignal nur einen kleineren, begrenzten Aussteuerungsbereich abdecken muß.

2 Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?

Das Problem trat bereits beim GSM-Mobilfunksystem mit GMSK-Modulation auf. Es wurde dabei mit aufwendiger Schaltungstechnik beim Leistungsverstärker und dessen Regelung versucht, den geforderten Dynamikbereich einzuhalten. Das Problem stellt sich verschärft bei der EDGE-Erweiterung des Mobilfunksystems GSM, da hier sowohl die Phasen- wie auch die Amplitudeninformation linear von der Endstufe übertragen werden muß.

3 In welcher Weise löst die Erfindung das angegebene technische Problem?

3.1 Welches sind die Merkmale der allgemeinsten Form der Erfindung?



- a) Die allgemeinste Form der Erfindung umfaßt eine Einrichtung zur zusätzlichen Skalierung des Eingangssignals des Leistungsverstärkers neben der Verstärkungseinstellung durch die Steuerspannung, um eine Erhöhung der Leistungsdynamik zu erreichen.
- b) Die allgemeine Form der Erfindung weißt gemäß Fig. 1 in Abschnitt 5 eine IQ-Skaliereinheit (200) auf, mindestens bestehend aus zwei Multiplizierern (240) und einer Tabelle mit den IQ-Skalierwerten (220), die das komplexe Basisbandsignal im I- und Q-Pfad skalieren.
- c) Ein Steuergerät dient zur Ablaufsteuerung der Aufwarte- und Abwärtsrampe, sowohl für das Sollwertsignal des Leistungsverstärkers (251) wie auch für die der IQ-Skaliereinheit (200).
- d) Die Skalierung wird bereits im Basisband bei den komplexen I- und Q-Signalen durchgeführt.
- e) Außerdem verfügt in der allgemeinen Form der Erfindung das Steuergerät (100) mindestens über eine Verbindung (103) zum Leistungsrampen-Steuergerät (230), sowie eine Verbindung (102) zur IQ-Skaliereinheit (200) mit Hilfe derer die Blöcke aktiviert, deaktiviert und konfiguriert werden können.
- f) Die allgemeine Form der Erfindung weißt einen Leistungsverstärker, insbesondere einen Leistungsverstärker (400) mit Leistungsregelung (410) auf, der über ein Steuersignal (251) die Ausgangsleistung als Sollwertvorgabe erhält.

3.2 Welche Merkmale gibt es und was sind deren Vorteile?

Die in Abschnitt 3.1 beschriebene Anordnung erfüllt die in Abschnitt 1 aufgezählten Bedingungen und löst die genannten Problemstellungen woraus folgende Vorteile entstehen:

- a) Der Dynamikbereich der Regelung vergrößert sich um den Betrag der Dämpfung des IQ-Signals.
- b) Die Isolationsanforderung bezüglich des Übersprechens des Eingangssignal auf das Ausgangssignals verringert sich um den Betrag der Dämpfung des IQ-Signals.
- c) Mit den gewählten Tabellenwerten in der IQ-Skaliereinheit wird das Schaltspektrum des Signals an der Antenne minimiert.
- d) Das Stellsignal für den Leistungsverstärker wird optimiert, d.h. es umfaßt einen kleineren Wertebereich.
- e) Die bisherige Leistungsregelung über eine Sollwertvorgabe kann unverändert bleiben (Randbedingung) und weiterhin ausschließlich über diese erfolgen.
- f) Der Einsatz ist möglich bei folgenden Mobilfunksystemen: GSM, EDGE (8PSK), IS136, UTRA-TDD.

3.3 Welche sonstigen Besonderheiten weist die Anordnung auf?

Die IQ-Skaliereinheit kann im Basisbandbaustein auf einfache Weise integriert werden.



4 Worin liegt der erfinderische Schritt?

Der wesentliche Teil der Erfindung liegt im Einsatz einer IQ-Skaliereinheit bestehend aus zwei Multiplizierern (240) und der IQ-Skaliertabelle (220), in Verbindung mit einem Steuergerät (100), welches die Ausgangsspannungen (244) und (245) nach einer vorgegebenen Funktion skaliert, und zwar in der Weise, dass eine oder mehrere der in Abschnitt 1 genannten Bedingungen erfüllt werden.

5 Ausführungsbeispiel der Erfindung

5.1 Beschreibung der Anordnung

Fig. 1 zeigt eine Anordnung, die alle erforderlichen Elemente für die allgemeinste Form und auch die speziellen Ausgestaltungen der Erfindung enthält, sowie zusätzliche Blöcke zeigt, die für das Systemverständnis vorteilhaft sind:

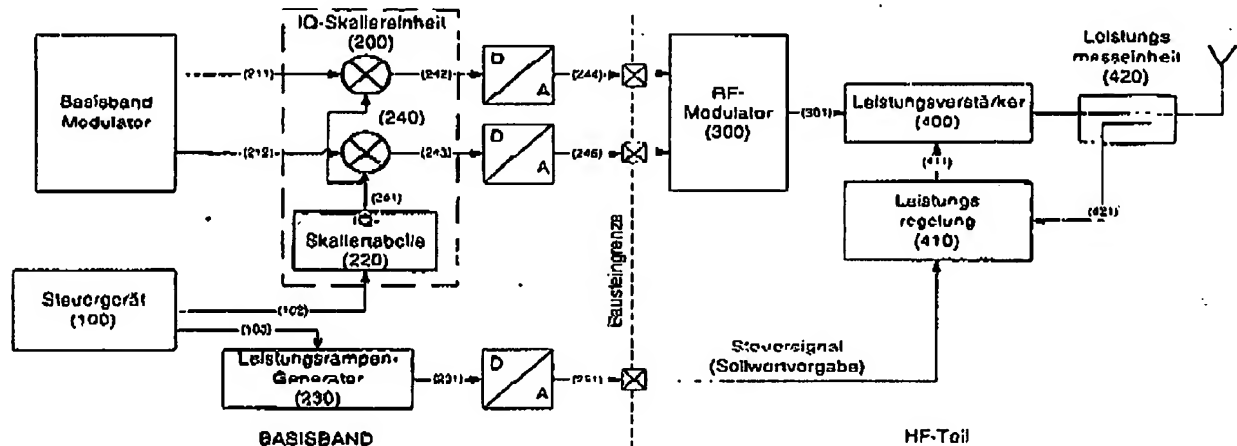


Fig. 1

Die Anordnung in Fig. 1 enthält zunächst ein Steuergerät (100), das Daten für die Leistungsrampen über die Verbindung (103) an den Leistungsrampen-Generator (230) übermittelt, welcher seinerseits die Leistungsrampe als Folge digitaler Werte (231) ausgibt. Ebenfalls wird mit dem Steuergerät über die Verbindung (102) die IQ-Skaliertabelle (220) angesteuert, mit deren Ausgangswerten (241) und den beiden Multiplizierern (240) die digitalen I- und Q-Signale (211) und (212) skaliert werden.

Die skalierten digitalen IQ-Werte (242) und (243) werden digital-analog gewandelt und dem RF-Modulator (300) in Form der Signale (244) und (245) zugeführt, der das Eingangssignal (301) für den Leistungsverstärker (400) erzeugt. Die Amplitude dieses HF-Signals (301) korrespondiert mit der des skalierten Basisbandsignals, repräsentiert durch die analogen I- und Q-Signale (244) und (245).

Der Leistungsregler (410), die Leistungsmesseinheit (420) und die Signale (421) und (411) bilden mit dem Leistungsverstärker (400) einen Leistungsregelkreis der unabhängig vom Eingangssignal (301) des Leistungsverstärkers, die Ausgangsleistung an der Antenne entsprechend dem durch das Steuersignal (251) festgelegten Vorgabewert konstant hält.



Durch eine geeignete zeitliche Abstimmung im Steuergerät (100) von der IQ-Skaliereinheit und der Stellgröße für die Leistungsregelung (251), kann ein optimales Verhältnis zwischen den beiden Eingangssignalen (301) und (411) für den Leistungsverstärker (400) gebildet werden.

5.2 Zeitlicher Ablauf

Fig. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf des Leistungs-Steuersignals und des Betrags des komplexen Basisbandsignals für einen beispielhaft dargestellten GSM/EDGE-Burst:

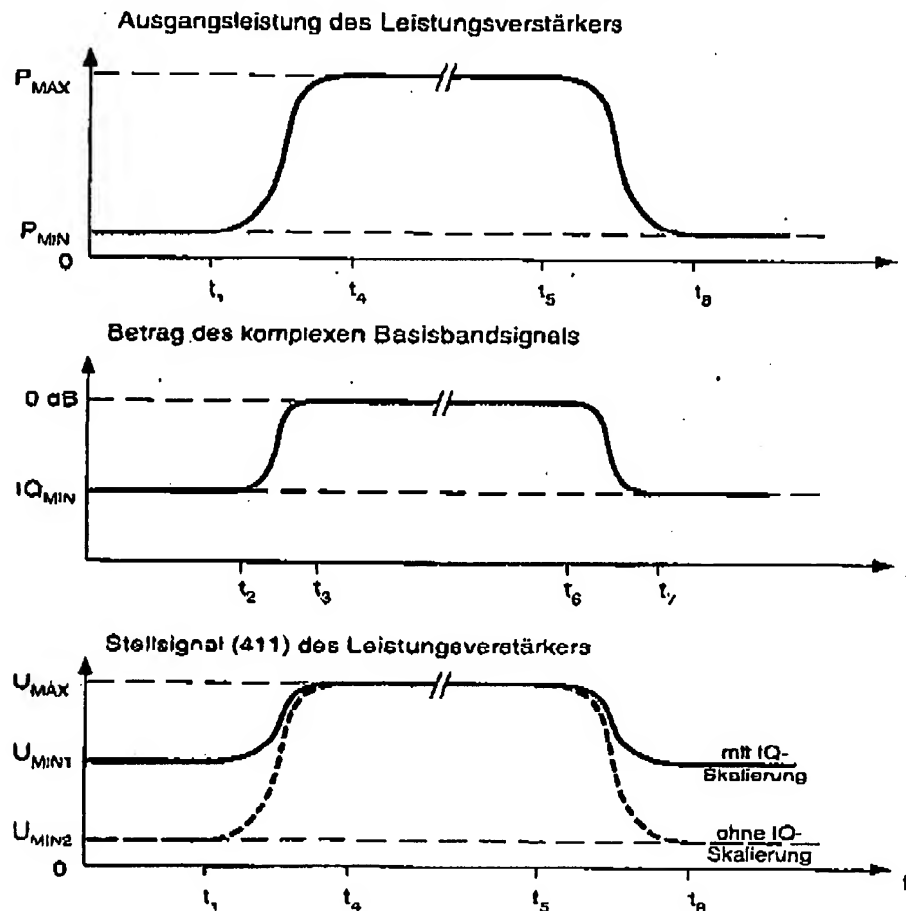


Fig. 2

- t_1 Analoge Leistungsrampe (251) für die Aufwärtsrampe aktivieren
- t_2 Digitales IQ-Ramping (220) für die Aufwärtsrampe aktivieren
- t_3 IQ-Rampe hat nach fester Ablaufzeit das Maximum erreicht
- t_4 Leistungsrampe hat nach fester Ablaufzeit das Maximum erreicht
- t_5 Analoge Leistungsrampe (251) für die Abwärtsrampe aktivieren
- t_6 Digitales IQ-Ramping (220) für die Abwärtsrampe aktivieren



- t_7 IQ-Rampe hat nach fester Ablaufzeit das Minimum erreicht
 t_8 Leistungsrampe hat nach fester Ablaufzeit das Minimum erreicht
- P_{MAX} Maximale Ausgangsleistung des Leistungsverstärkers.
 P_{MIN} Minimale Ausgangsleistung des Leistungsverstärkers.
 IQ_{MIN} Minimalwert des Betrags des komplexen Basisbandsignals relativ zum Maximalwert.
 U_{MAX} Maximale Spannung des Stellsignals (411) des Leistungsverstärkers.
 U_{MIN1} Minimale Spannung des Stellsignals (411) des Leistungsverstärkers mit IQ-Skalierung.
 U_{MIN2} Minimal Spannung des Stellsignals (411) des Leistungsverstärkers ohne IQ-Skalierung.

5.3 Besonderheiten bei der Realisierung

Die Skalierung des IQ-Signals muß im gesamten Verlauf und insbesondere am Anfang und Ende der IQ-Rampe einen stetigen und differenzierbaren Verlauf haben, damit die Leistungsverstärkerregelung keine abrupten Übergänge ausregeln muß.



6 Patentansprüche (vereinfachte Vorschläge)

1. Verfahren und/oder Anordnung zur Erhöhung des Dynamikbereichs eines geregelten Leistungsverstärkers, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Skalierung des Eingangssignals des Leistungsverstärkers.
2. Verfahren und/oder Anordnung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass diese Anordnung zwei Multiplizierer und eine IQ-Skaliertabelle enthält, um die Skalierung des Eingangssignals bereits in der digitalen IQ-Domäne zu bewerkstelligen.
3. Verfahren und/oder Anordnung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass im Steuergerät die zeitliche Abhängigkeit zwischen der IQ-Skalierung und der Leistungsrampe frei wählbar ist.
4. Verfahren und/oder Anordnung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die IQ-Skaliereinrichtung und/oder Steuereinrichtung in den Baustein integriert sind, der den Leistungsrampen-Generator und/oder den zugehörigen D/A-Umsetzer enthält.
5. Verfahren und/oder Anordnung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung bzw. das Verfahren in Mobilstationen eingesetzt wird, die insbesondere die Standards GSM, EDGE, TIA-/EIA-136 sowie UMTS oder Teilkombinationen hiervon unterstützen.

Docket No. L&L-10259
Application No. 10/715,070

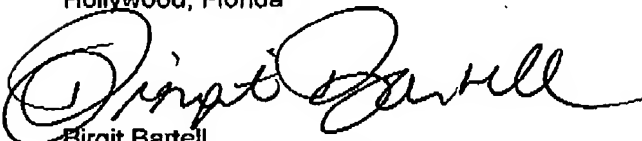
CERTIFICATION

I, the below named translator, hereby declare that: my name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English and German languages, and that I believe that the attached text is a true translation of

the pertinent pages of the Invention Disclosure No. 2001E05930DE,
dated February 27, 2001

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Hollywood, Florida



Birgit Bartell
Lerner Greenberg Sterner LLP
P.O. Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel.: (954) 925-1100
Fax.: (954) 925-1101

November 8, 2007

| | | |
|--|--|--|
| Confidential! Please forward sealed | Invention Disclosure to Siemens AG or affiliated company Already transmitted via facsimile in advance to ZT PA □ If yes – please absolutely check | Docket No. of PA 2001E05930DE |
| I/We (first and last name of the inventor(s) – further data and signature(s) last page) Robert Wörth; Dr. Dietmar Wenzel | Number of Inventors 2 | Date of draft 27-Feb-2001 |
| herewith report the invention fully described on the following pages entitled: [Method for increasing the power dynamics of mobile radio transmitting signals] | | |
| To the inventor(s) Supervisor Mr./Mrs. <u>Dr. Bertram Gunzelmann</u> <u>WSBBCECRAL</u> with the request to answer the following questions: a) When did you receive the invention disclosure? _____→ b) Can the invention be traced back to publicly sponsored operations? <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, (intention) c) Is there an appertaining internal FuE-project? <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, project: <u>S-GOLD V1</u> | | Date of Receipt 28-Feb-2001 Statutory due date runs from the date of receipt |
| Only to be filled out for ZT Inventions: | | |
| Project No.: _____ Title _____ Nuclear Technology _____ <input type="checkbox"/> Developing Project Area of Interest: _____ Contact Person _____ <input type="checkbox"/> Research Project | | |
| d) Application is recommended <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes Urgent Note The cost is borne by (Organizational Unit) <u>HLMP/FoF/</u> <input type="checkbox"/> The invention does not lie in our field of interest. The following departments must be questioned: _____ <u>06-Mar-2001</u> <u>Gunzelmann, Bertram</u> Date Supervisor's Signature | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">IP Management 07-Mar-2001 T. Pfaffelhuber</div> |
| II. Please forward immediately because of statutory due date Siemens AG ZT PA (Patent Department) Location: _____ (for example: Mch/M, Erl/S, Bin/N, Khe/R, Pdb) for further processing | | Received on: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CT IPS AM Mch P/Ri Receipt 29-Mar-2001 GR Due Date</div> |

Application No. 10/715,070

1. Which technical problem is to be solved with your invention?
 2. How has this problem been solved hitherto?
 3. In which way does your invention solve the indicated technical problem (list advantages)?
 4. Wherein does the inventive step lie?
 5. Embodiments of the invention
 6. For further explanation, enclosed are:
 - 6 sheets illustrating one or more embodiments of the invention:
(if possible please draft drawings in PowerPoint or designer format);
 - _____ sheets with additional descriptions (for instance, lab reports, test protocols);
 - _____ sheets of literature describing the state of the art, from which the invention proceeds; *)
 - _____ other documents (for instance, diskettes, in particular with drawings of the embodiments)
- * Please add copies or special prints of all cited publications (complete essays, the relevant chapters in books) with complete bibliographic data)

Application No. 10/715,070

7. Which departments are interested in the invention? WS BB CE CR
8. Has the invention already been tested (performing tests, producing samples)?
☐ No ☒ Yes, result: tested by simulation of all system components
9. To which products can the invention be applied? all S-GOLD V1 and successors
10. Is the application of the invention intended?
☐ No ☒ Yes, at S-GOLD V1
11. Is a product based on the invention delivered or is delivery intended?
☒ No ☐ Yes, (probably) on _____ Name of the Product _____
12. Is a publication of the invention intended or has it occurred already?
☒ No ☐ Yes, (probably) on _____ In book, magazine _____
13. Is it intended to inform company outsiders or has this been done already?
☐ No ☒ Yes, (probably) on 04/01 to new version of the specification of the above components

RECEIVED
CENTRAL FAX CENTER
NOV 13 2007

| | | |
|-------|-------------------------|---------------|
| TO | FROM | Receipt notes |
| 2T PA | Name | |
| | R. Würth, Dr. D. Wenzel | |
| | Location | |
| | Mch M 02.428 | |
| | Phone: 089/234-81 057 | |
| | Fax/: 089/234-71 97 72 | |

Your ref. and
your message of

Our reference

Location and Date
Mch M, 2001-02-27

5

Invention application

***Method for increasing the power dynamics of pulsed
mobile radio transmission signals***

10

**1. What technical problem is intended to be solved by
the invention?**

15

Analog (and digital) control signals are required for
closed-loop/open-loop control of the radio-frequency
transmission power (power ramp) within transmission
devices in mobile stations.

20

The output power of the transmission device is in this
case predetermined by an analog voltage applied to the
power amplifier (output stage). In order to ensure that
the output power corresponds as exactly as possible to
the preset value, the output power is measured, and is
corrected using a closed-loop control system. The
required dynamic range for the output power is, for
example, up to 48 dB. The wide required dynamic range
results in the following conditions:

25

30

- Crosstalk occurs in the output stage, from the
input to the output. This crosstalk reduces the
dynamic range and can lead to it not being
possible to comply with the required drive range.

1 of 8

The aim of the present method is to ensure that the drive range is complied with.

- 5 • As described above, the output power is readjusted by means of an active closed-loop control system. This closed-loop control system must operate reliably over the entire dynamic range. The method proposed here is intended to extend this dynamic range.
- 10 • The value of the control signal of the power amplifier is intended to be optimized such that this control signal has to cover only a relatively small, restricted drive range.

15

2. How has this problem been solved in the past?

The problem had already occurred when using GMSK modulation in the GSM mobile radio system. In this case, attempts were made to comply with the required dynamic range by using complex circuitry for the power amplifier and its closed-loop control system. The problem is evident to a greater extent in the EDGE extension of the GSM mobile radio system since, in this case, both the phase information and the amplitude information must be transmitted linearly from the output stage.

3. In what way does the invention solve the stated technical problem?

3.1 What are the features of the most general form of the invention?

- 35 a) The most general form of the invention comprises a device for additional scaling of the input signal of the power amplifier in addition to gain adjustment by means of the control voltage, in order to achieve an increase in the power dynamics.

2 of 8

- 5 b) The general form of the invention has, according to Figure 1 in section 5, an IQ scaling unit (200) comprising at least two multipliers (240) and a table with the IQ scaling values (220) which scale the complex baseband signal in the I path and Q path.
- 10 c) A controller is used for process control for the upward and downward ramp, both for the nominal value signal for the power amplifier (251) and for the IQ scaling unit (200).
- d) The scaling is actually carried out in baseband for the complex I and Q signals.
- 15 e) In addition in the general form of the invention, the controller (100) has at least one connection (103) to the power ramp controller (230), as well as a connection (102) to the IQ scaling unit (200), by means of which the blocks can be activated, deactivated and configured.
- 20 f) The general form of the invention has a power amplifier and in particular a power amplifier (400) with a closed-loop power control system (410) which receives the output power as a nominal value preset, via a control signal (251).

25 **3.2 What features are there and what are their advantages?**

The arrangement described in section 3.1 satisfies the conditions noted in section 1 and solves the stated problems, resulting in the following advantages:

- 30 a) The dynamic range of the closed-loop control system is increased by the magnitude of the attenuation of the IQ signal.
- 35 b) The isolation requirement for crosstalk from the input signal to the output signal is reduced by the magnitude of the attenuation of the IQ signal.

3 of 8

- 5 c) The chosen tabular values in the IQ scaling unit minimize the switching spectrum of the signal at the antenna.
- d) The control signal for the power amplifier is optimized, that is to say it covers a narrower value range.
- 10 e) The previous closed-loop power control system using a nominal value preset can remain unchanged (constraint) and is still carried out exclusively in this way.
- 15 f) The invention can be used in the following mobile radio systems: GSM, EDGE (BPSK), IS136, UTRA-TDD.

3.3 What other special features does the arrangement have?

20 The IQ scaling unit can easily be integrated in the baseband module.

4 What is the inventive step?

25 The major part of the invention is the use of an IQ scaling unit comprising two multipliers (240) and the IQ scaling table (220), in conjunction with a controller (100) which scales the output voltages (244) and (245) in accordance with a predetermined function, to be precise in such a way that one or more of the conditions mentioned in section 1 is or are satisfied.

30

5 Exemplary embodiment of the invention

35

5.1 Description of the invention

Figure 1 shows an arrangement illustrating all the required elements for the most general form as well as

4 of 8

for the specific refinements of the invention, as well as additional blocks which are advantageous for understanding of the system.

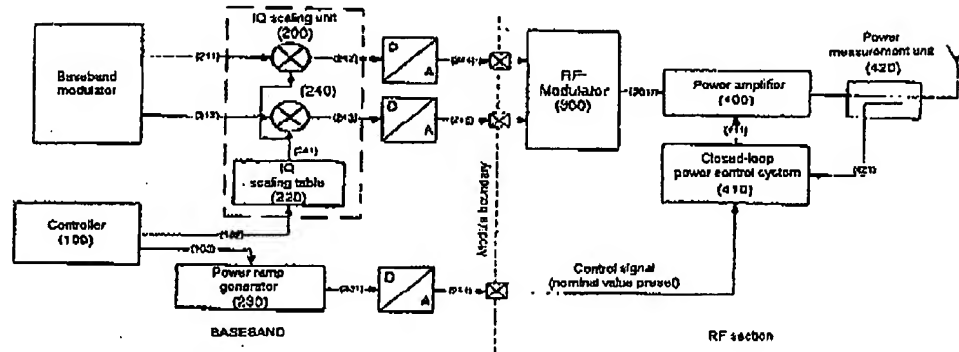


Figure 1

The arrangement of Figure 1 first of all contains a controller (100) which transmits data for the power ramps via the connection (103) to the power ramp generator (230), which itself emits the power ramp as a sequence of digital values (231). The IQ scaling table (220) is likewise driven by the controller via the connection (102), by means of whose output values (241) and the two multipliers (240) the digital I and Q signals (211) and (212) are scaled.

The scaled digital IQ values (242) and (243) are converted from digital to analog form and are supplied to the RF modulator (300) in the form of the signals (244) and (245), producing the input signal (301) for the power amplifier (400). The amplitude of this RF signal (301) corresponds to that of the scaled baseband signal, represented by the analog I and Q signals (244) and (245).

The power regulator (410), the power measurement unit (420) and the signals (421) and (411) together with the power amplifier (400) form a power control loop, which keeps the output power of the antenna constant,

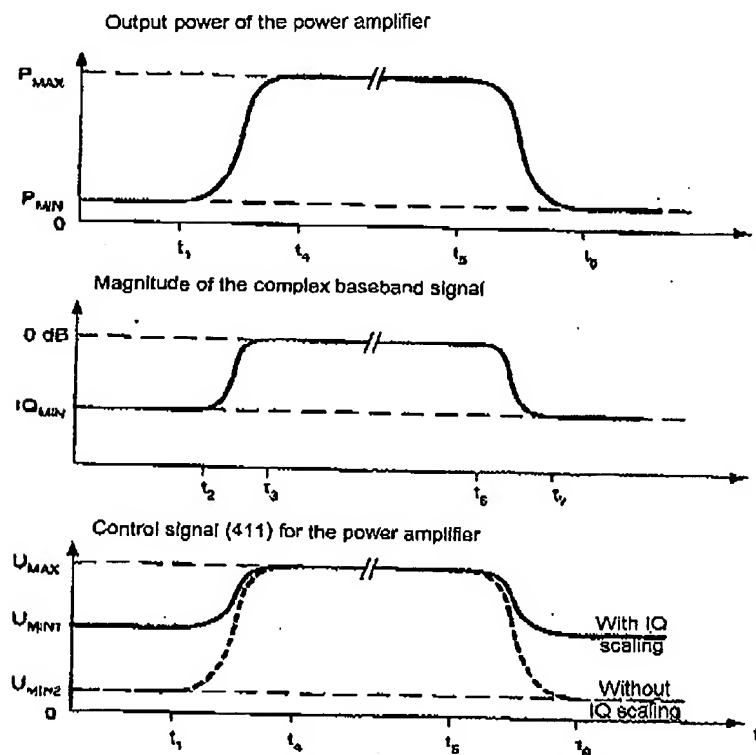
corresponding to the preset value defined by the control signal (251), independently of the input signal (301) to the power amplifier.

- 5 An optimum ratio between the two input signals (301) and (411) for the power amplifier (400) can be formed by suitable time matching in the controller (100) of the IQ scaling unit and the manipulated variable for the closed-loop power control system (251).

10

5.2 Timing

- Figure 2 shows the timing of the power control signal and the magnitude of the complex scaled baseband signal for a GSM/EDGE burst, which is illustrated by way of example:



20

Figure 2

- t_1 Activate the analog power ramp (251) for the upward ramp
- 5 t_2 Activate the digital IQ ramping (220) for the upward ramp
- t_3 The IQ ramp has reached the maximum after a fixed delay time
- t_4 The power ramp has reached the maximum after a fixed delay time
- 10 t_5 Activate the analog power ramp (251) for the downward ramp
- t_6 Activate the digital IQ ramping (220) for the downward ramp
- 15 t_7 The IQ ramp has reached the minimum after a fixed delay time
- t_8 The power ramp has reached the minimum after a fixed delay time
- 20 P_{MAX} Maximum output power of the power amplifier
- P_{MIN} Minimum output power of the power amplifier
- IQ_{MIN} Minimum value of the magnitude of the complex baseband signal relative to the maximum value
- U_{MAX} Maximum voltage of the control signal (411) of the power amplifier
- 25 U_{MIN1} Minimum voltage of the control signal (411) for the power amplifier with IQ scaling
- U_{MIN2} Minimum voltage of the control signal (411) for the power amplifier without IQ scaling
- 30

5.3 Special features of the implementation

The scaling of the IQ signal must have a continuous profile which can be differentiated over its entire profile and in particular at the start and end of the IQ ramp, in order to avoid the power amplifier closed-loop control system having to regulate abrupt changes.

35

6 Patent claims (simplified proposals)

1. A method and/or an arrangement for increasing the dynamic range of a controlled power amplifier, characterized by additional scaling of the input signal to the power amplifier.
5
2. The method and/or arrangement as claimed in claim 1, characterized in that this arrangement contains two multipliers and one IQ scaling table, in order to carry out the scaling of the input signal in the digital IQ domain itself.
10
3. The method and/or arrangement as claimed in claim 1, characterized in that the time relationship between the IQ scaling and the power ramp is freely variable in the controller.
15
4. The method and/or arrangement as claimed in claim 1, characterized in that the IQ scaling device and/or the control device are/is integrated in the module which contains the power ramp generator and/or the associated D/A converter.
20
5. The method and/or arrangement as claimed in claim 1, characterized in that the arrangement and/or the method are/is used in mobile stations which, in particular, support the GSM, EDGE, TIA/EIA-136 standards, as well as UMTS or partial combinations thereof.
25
30